

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05187577  
PUBLICATION DATE : 27-07-93

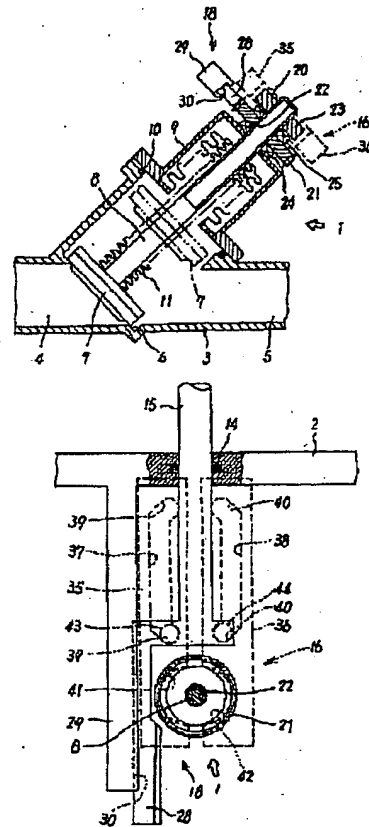
APPLICATION DATE : 08-01-92  
APPLICATION NUMBER : 04019487

APPLICANT : SMC CORP;

INVENTOR : ISHIGAKI TSUNEO;

INT.CL. : F16K 51/00 F16K 1/10

TITLE : HIGH HEAT INSULATING VALVE



**ABSTRACT :** PURPOSE: To enhance heat insulating properties much more by substantially nullifying thermal conduction through the mechanical connecting portion of a valve operating section in a high heat insulating valve which carries out vacuum insulation.

**CONSTITUTION:** In a high heat insulating valve which insulates a space between the valve 1 and a vacuum container 2 with the valve 1 housed in the vacuum container 2, the valve 1 is allowed to be supported by the vacuum container 2 only when a valve drive shaft 15 is operated from the outside of the vacuum container 2, and connection is made to a valve shaft 8 only when the valve drive shaft 15 is operated for opening/closing the valve, so that open/close operating force is transmitted. Therefore, the vacuum container is provided with a mechanism which allows the support plate 23 of the valve 1 to be supported by presser members 35 and 36 while being interlocked with the opening/closing action of the valve drive shaft 15 driven by an actuator. In addition, it is so devised that driving force by the actuator is transmitted to the valve shaft 8 after the valve is supported by the presser members and connection to the valve shaft 8 is released after drive of the valve shaft, so that open/close operating force is transmitted to the valve shaft 8 only when it is required.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-187577

(43) 公開日 平成5年(1993)7月27日

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>

F 1 6 K 51/00

1/10

識別記号

E 8311-3H

9064-3H

庁内整理番号

F 1

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平4-19487

(22) 出願日 平成4年(1992)1月8日

(71) 出願人 000102511

エスエムシー株式会社

東京都港区新橋1丁目16番4号

(72) 発明者 石垣恒雄

茨城県筑波郡谷和原村絹の台4-2-2

エスエムシー株式会社筑波技術センター内

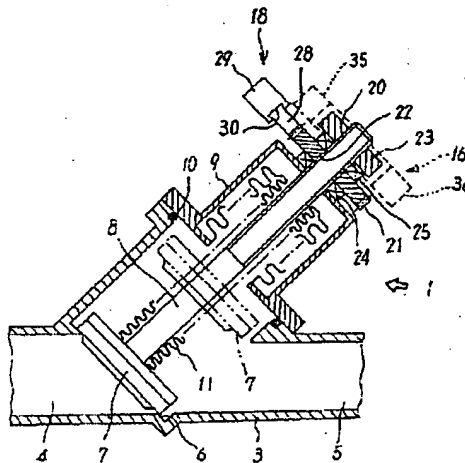
(74) 代理人 弁理士 林 宏 (外2名)

(54) 【発明の名称】 高断熱弁

(57) 【要約】

【目的】 真空断熱を行う高断熱弁において、バルブ操作部での機械的連結部分を通じた熱伝導を実質的に皆無ならしめ、断熱性を一層向上させる。

【構成】 バルブ1を真空容器2に収容し、バルブと真空容器との間を断熱する高断熱弁において、真空容器2外からのバルブ駆動軸の操作時にのみバルブ1を真空容器2に支持させ、バルブ駆動軸の開閉操作時にのみ弁軸8に接合して開閉操作力を伝達する。そのため、アクチュエータにより駆動されるバルブ駆動軸の開閉動作に連動してバルブ1の支持板23を押さえ部材35、36により支持する機構を真空容器に設け、また、押さえ部材によるバルブの支持の後に、上記アクチュエータによる駆動力を弁軸8に伝達し、その駆動の後に弁軸8との接合を解除する機構を用い、必要時のみに弁軸8に開閉操作力を伝達する。



I

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】極低温の流体の流れを制御するバルブを真空容器に収容し、バルブと真空容器との間を断熱するようにした高断熱弁であって、

上記バルブに流体の流れを制御する流路制御手段を設け、

上記バルブと真空容器との間には、バルブの操作時にのみ上記流路制御手段に接合して、真空容器の外部から流体の流れを制御するためのバルブ操作力を伝達するバルブ操作手段を設けた、ことを特徴とする高断熱弁。

【請求項2】請求項1に記載のものにおいて、バルブ操作手段を、真空容器外からのバルブ駆動軸の操作時にのみバルブの開閉を行う流路制御手段を真空容器に支持させる支持手段と、バルブ駆動軸の開閉操作時にのみバルブ開閉のための弁軸に接合して開閉操作力を伝達する操作力伝達手段とにより構成した、ことを特徴とする高断熱弁。

【請求項3】請求項2に記載のものにおいて、流路制御手段を真空容器に支持させる支持手段として、アクチュエータにより駆動されるバルブ駆動軸の開閉動作に連動してバルブを押さえ部材により支持する機構を用い、

弁軸に開閉操作力を伝達する操作力伝達手段として、押さえ部材によるバルブの支持の後に、上記アクチュエータによる駆動力を弁軸に伝達し、その駆動の後に弁軸との接合を解除する機構を用いた、ことを特徴とする高断熱弁。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液体ヘリウムなどの極低温の流体の流れを制御するための高断熱弁に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液体ヘリウムなどの極低温の流体を制御するための高断熱弁においては、流体の流れを制御するバルブ自体を真空容器に収容し、バルブと真空容器との間を断熱している。この場合、バルブを真空容器内に入れることにより対流による熱の伝達をほぼ完全に防止している。そのため、バルブと真空容器との間の伝熱は、両者間の輻射伝熱、及びバルブ操作部において真空容器とバルブとを相互に固定するフレーム類や、バルブを開閉するための操作力を真空容器外からバルブ開閉軸へ伝達する軸等からの熱伝導の2種類になる。

【0003】これらの2種類の熱伝導のうち、輻射伝熱については、その伝熱が行われる材料の表面処理により、ある程度抑制することができる。しかるに、上記フレーム類や軸等の機械的連結部分を通して伝わる熱は、それらの機械的連結部分が存在する以上、避けることができないものである。

【0004】そこで、機械的連結部分の熱伝導をできる

2

だけ少なくする手段として、熱伝導係数の小さい材料で伝熱面積を小さくし、かつ伝熱長さを長くする手段が一般的に用いられ、本発明者も、そのための手段の一つを先に特願平3-321009号において提案している。しかしながら、このような手段を採用しても、わずかながらでも常時熱の伝達があることは事実であり、一層の改善が望まれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の技術的課題は、上述した真空断熱を行う高断熱弁において、バルブ操作部での機械的連結部分を通じた熱伝導を実質的に皆無ならしめ、それによって断熱性を一層向上させることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の高断熱弁は、極低温の流体の流れを制御するバルブを真空容器に収容し、バルブと真空容器との間を断熱するようにした高断熱弁であって、上記バルブに流体の流れを制御する流路制御手段を設け、上記バルブと真空容器との間には、バルブの操作時にのみ上記流路制御手段に接合して、真空容器の外部から流体の流れを制御するためのバルブ操作力を伝達するバルブ操作手段を設けることにより構成される。

【0007】上記バルブ操作手段は、真空容器外からのバルブ駆動軸の操作時にのみバルブの開閉を行う流路制御手段を真空容器に支持させる支持手段と、バルブ駆動軸の開閉操作時にのみバルブ開閉のための弁軸に接合して開閉操作力を伝達する操作力伝達手段とにより構成することができる。

【0008】さらに、上記流路制御手段を真空容器に支持させる支持手段としては、アクチュエータにより駆動されるバルブ駆動軸の開閉動作に連動してバルブを押さえ部材により支持する機構を用い、弁軸に開閉操作力を伝達する操作力伝達手段として、押さえ部材によるバルブの支持の後に、上記アクチュエータによる駆動力を弁軸に伝達し、その駆動の後に弁軸との接合を解除する機構を用いることができる。

【0009】

【作用】アクチュエータによりバルブ駆動軸を駆動すると、そのバルブ駆動軸の動作に連動して支持手段における押さえ部材によりバルブの一部がクランプされ、このクランプによりバルブを真空容器に固定した後に、操作力伝達手段がバルブの弁軸に接合され、弁部材により弁座が開放される。また、弁部材を所定の位置に駆動した後は、上記押さえ部材によるクランプ及び操作力伝達手段とバルブとの間の接合が解除され、バルブと真空容器との間の機械的な連結が断たれる。そのため、真空容器の外部から安定的にバルブにおける流体の流れを制御することができ、しかも、通常はバルブと真空容器との間の機械的な連結が完全に断たれるので、両者間におけ

3

る熱の伝導が皆無になる。

【0010】

【実施例】図1及び図2は、本発明の高断熱弁の実施例の構成を示し、特に、流体の流れを制御するバルブ1を真空容器2（図2）に収容して、そのバルブ1と真空容器2との間の空間を図示しない真空装置で減圧することにより真空断熱し、その真空容器2外からのバルブ操作力により、バルブ1における流路制御手段（弁開閉機構）に直進運動としてのバルブ開閉力を伝達するように構成した場合を示している。

【0011】上記バルブ1において、弁ボディ3内の流路における極低温の流体（液体ヘリウム、液体空素など）の流れを制御する流路制御手段は、弁ボディ3内において流体の入口4と出口5との間に弁座6を備え、この弁座6に対して弁軸8に取付けた弁部材7を接触可能に配設することにより構成している。上記弁軸8は、弁ボディ3にシール材（低温で使用可能なメタルCリングなど）10を介して被設したボンネット9を貫通して、弁ボディ3外に導出し、上記弁部材7とボンネット9にベローズ11の両端を溶接により固定して、弁ボディ3の流路の気密を保持している。

【0012】一方、上記バルブ1と真空容器2との間には、バルブ1の操作時にのみ上記流路制御手段に接合して、真空容器2の外部からのバルブ操作力を弁軸8に伝達するバルブ操作手段を設けている。このバルブ操作手段は、シール14を介して真空容器2を貫通するバルブ駆動軸15の開閉操作時にバルブ1の一部を真空容器2に支持させる支持手段16と、バルブ駆動軸15の開閉操作時に弁軸8に接合してバルブ開閉のための開閉操作力を伝達する操作力伝達手段18とにより構成される。

【0013】弁軸8に開閉操作力を伝達する操作力伝達手段18としては、次のような具体的構成を備えている。即ち、前記弁軸8のボンネット9から突出する端部側には、送りねじ20を刻設し、この送りねじ20には、中心孔にめねじ22を刻設したピニオン21を螺挿し、このピニオン21を、弁ボディ3と固定的に連結されたボンネット9及びそれと一体的に連結されている支持板23に支持された一对のスラストベアリング24、25により、そのピニオン21の両面側から支持させている。

【0014】なお、図示を省略しているが、弁軸8にはその回転を防止するための手段、例えば、弁軸8の表面にその軸線方向の溝を設け、ボンネット9や支持板23等の固定部分に設けた突子をその溝に嵌入して、弁軸8の軸線方向の移動は許容するが、回転は防止するような手段を設ける必要がある。

【0015】従って、バルブ1を開閉するために外部からピニオン21に回転駆動力が作用すると、ピニオン21の中心孔のめねじ22に螺合する弁軸8にその軸線方向の直進運動が与えられ、弁部材7の開閉に伴う軸推力

4

は、スラストベアリング24または25を介してボンネット9あるいは支持板23で受けられ、ピニオン21にはスラストベアリングによる円滑な回転が与えられる。

【0016】また、上記ピニオン21に回転を与えるため、真空容器2を貫通する前記バルブ駆動軸15の外端には、図示しない直線的駆動のアクチュエータを設け、該バルブ駆動軸15の内端には、上記ピニオン21と噛合するラック28を設けている。このラック28は、バルブ駆動軸15を真空容器2内に深く挿入した挿入位置（図示位置）と、真空容器2から十分に引き出した引出し位置とにおいては、ピニオン21に噛合することなく、それと比接触状態にあり、両位置の間でピニオン21に噛合するように歯を設けたものである。このラック28は、真空容器2と一体のラックホルダー29におけるガイド溝30でガイドさせ、それによりラック28の安定的な直線的往復運動が得られるものである。

【0017】一方、上記バルブ駆動軸15の開閉操作時にバルブ1の一部を真空容器2に支持させる支持手段16としては、前記アクチュエータにより駆動されるバルブ駆動軸15の開閉動作に連動して、バルブ1を真空容器2にガイドされた押さえ部材35、36により支持するようにした機構を用いている。

【0018】即ち、真空容器2内に設けたガイド（図示省略）には、図2に鎖線で示すように、上記押さえ部材35、36を、前記支持板23の両側において、バルブ駆動軸15の駆動方向には移動できないが、それと直交して互いに接離する方向には移動できるように支持させ、これらの押さえ部材35、36のそれぞれに互いに平行するストレート溝37、38を設けると共に、それらのストレート溝37、38の両端に、それぞれ両押さえ部材35、36の接合端側に湾曲したスロープ溝39、40を設けている。また、上記押さえ部材35、36には、前記支持板23を両側から挟持してバルブ1を真空容器2に対してクランプするクランプ溝41、42を設けている。

【0019】一方、上記バルブ駆動軸15には、一对の摺動子43、44を設けて、これをそれぞれの押さえ部材35、36における上記ストレート溝37、38あるいはその両端のスロープ溝39、40に嵌入させ、これらの摺動子43、44がバルブ駆動軸15の駆動によりストレート溝37、38中にある場合には、それらの摺動子43、44による押圧で押さえ部材35、36が支持板23のクランプを行い、また摺動子43、44がスロープ溝39、40内にある場合には、押さえ部材35、36が支持板23のクランプを解放するように設定している。

【0020】上記構成を有する高断熱弁は、図示しないアクチュエータの駆動により、例えば、図2の状態からバルブ駆動軸15を真空容器2から引き出す方向に駆動すると、そのバルブ駆動軸15に設けた摺動子43、4

5

4が一对の押さえ部材35、36におけるスロープ溝39、40中からストレート溝37、38に移行し、その結果、摺動子43、44による押圧で押さえ部材35、36が相互に接合する方向に移動し、クランプ溝41、42において支持板23がクランプされる。

【0021】押さえ部材35、36による支持板23のクランプによりバルブ1を真空容器2に対して固定した後には、非噛合位置にあったラック28がバルブ駆動軸15の駆動によりピニオン21と噛合し、その後のラック28の移動によりピニオン21が回転するので、送りねじ20を刻設した弁軸8が弁部材7により弁座6を開放する方向に駆動される。また、弁部材7の駆動により弁座6を全開した後には、ラック28がピニオン21から外れ、次いで、摺動子43、44が押さえ部材35、36におけるストレート溝37、38からスロープ溝39、40中に移行して、押さえ部材35、36を押し開くため、押さえ部材35、36による支持板23のクランプが解放される。バルブ1の弁座6を閉鎖するときは、上記と逆の操作を行えばよい。

【0022】このようにして、真空容器外からのバルブ駆動軸15の操作時にのみ、バルブ1の開閉を行う流路制御手段を支持手段16により真空容器2に支持させ、そのうえで、操作力伝達手段18をバルブ開閉のための弁軸8に接合して開閉操作力を伝達するので、真空容器2の外部から安定的にバルブ1における流体の流れを制御することができ、しかもバルブ駆動軸15の操作を完了した後は、バルブ1と真空容器2との間の機械的な連結が完全に断たれるので、両者間における熱の伝導を

6

皆無にすることができる。

【0023】なお、バルブ1及び真空容器2の対向する表面を、輻射放熱が少なく、反射により輻射熱を受入れ難い反射面とすれば、熱の輻射による伝達も効果的に抑止され、一層効果的に断熱することができる。

【0024】

【発明の効果】以上に詳述した本発明によれば、真空断熱を行う高断熱弁において、バルブを開閉するための操作力を伝達する機構を、バルブを外部から開閉操作する場合にのみバルブと接触させ、通常はバルブと接触させないので、バルブ操作部での機械的連結部分を通じた熱伝導を実質的に皆無ならしめ、断熱性を著しく高めることができる。また、バルブを外部から操作するに際し、アクチュエータにより駆動されるバルブ駆動軸の開閉動作に連動してバルブを押さえ部材により支持し、そのうえで上記アクチュエータによるバルブ操作のための駆動力を弁軸に伝達するようにしているので、バルブの開閉操作を極めて安定的に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

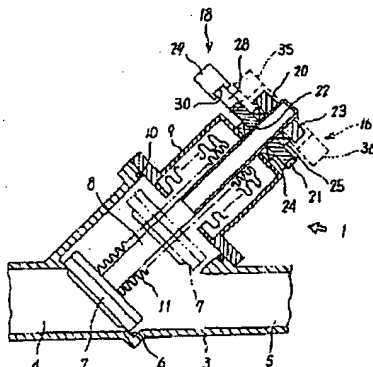
【図1】本発明にかかる高断熱弁の実施例を示す縦断面図である。

【図2】上記高断熱弁におけるバルブ操作手段及び支持手段を主体的に示す要部断面図である。

【符号の説明】

1	バルブ、	2	真空容器、
8	弁軸、	15	バルブ駆動
軸、16	支持手段、	18	操作
力伝達手段、35、36	押さえ部材、		

【図1】



【図2】

